

EKA līgums Nr. 4000123415/18/D/MB

ESA Satellite Laser Ranging System Operational Prototype

Eiropas Kosmiskās aģentūras lāzerlokācijas sistēmas prototips

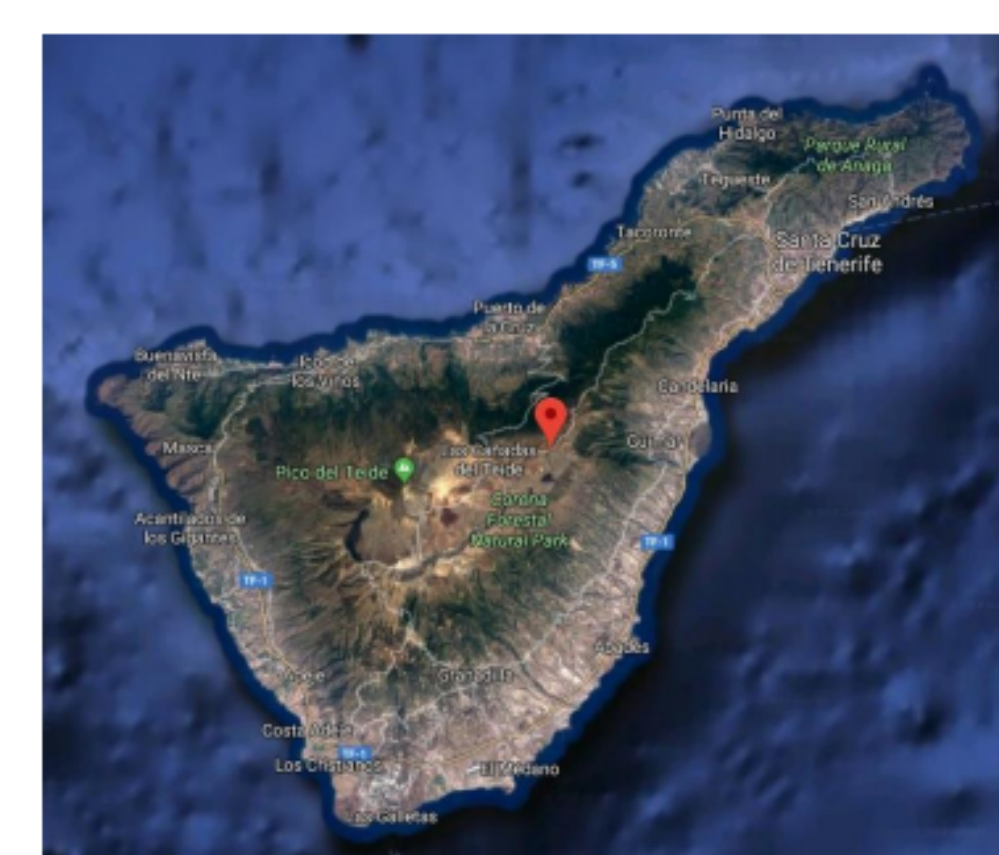
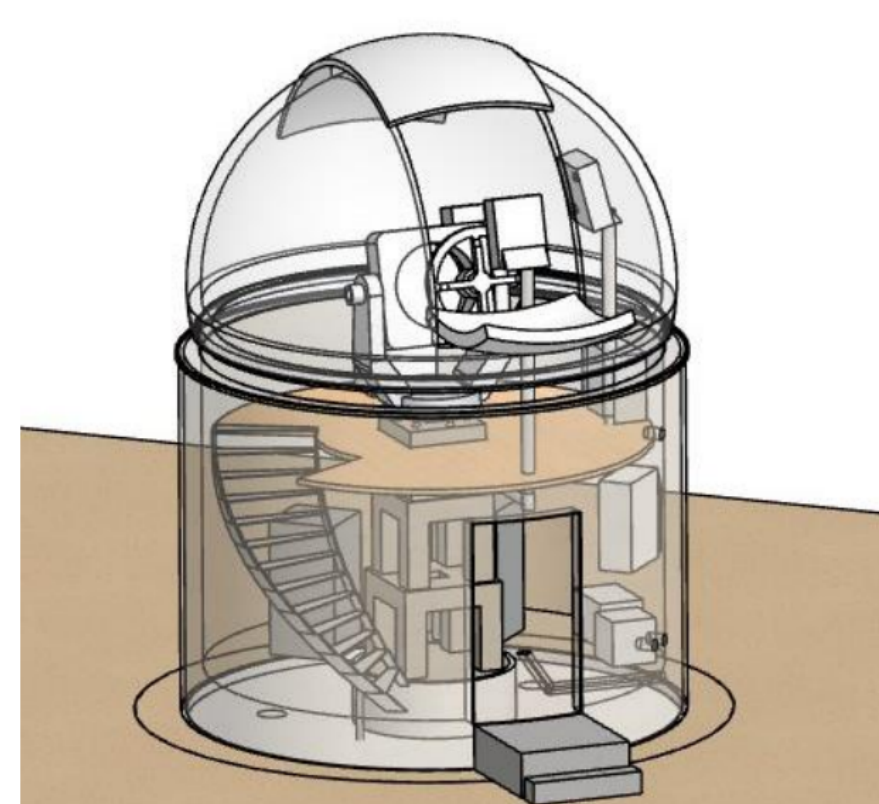
Projekta apjoms: 199,633 EUR

Īstenošanas laiks: 04.2018. – 05.2020.

Projektu īsteno starptautisks konsorcijs, kurā ietilpst **DiGOS GmbH** (Vācija) kā vadošais partneris, **Austrijas Zinātņu akadēmijas Kosmisko pētījumu institūts ASA Astrosysteme GmbH** (Austrija), **Baader Planetarium GmbH** (Vācija), **Bernes Universitātes Astronomijas institūts** (Šveice), **SIA Eventech** un **Latvijas Universitātes Astronomijas institūts**.

Projekta mērķis ir izstrādāt satelītu lāzerlokācijas sistēmu Eiropas Kosmiskās aģentūras vajadzībām, kuru paredzēts uzstādīt Kanāriju salās, Tenerifē. Sistēmu paredzēts izmantot satelītu un komisko atlūzu lāzerlokācijai un eksperimentiem lāzerkomunikācijās. Latvijas dalībnieku uzdevums ir izveidot mērīšanas aparāturu (Eventech), signālu detektora moduli ar temperatūras kontroli un lāzermērījumu datu apstrādes programmatūru (LU Astronomijas institūts). Dalība projektā turpina un attīsta sadarbību ar vadošajām Eiropas speciālistiem satelītu lāzerlokācijas jomā un sadarbību starp Latvijas un ārvalstu uzņēmumiem.

Sistēmas kopskats, DiGOS GmbH attēls



ELRS atrašanās vieta Tenerifē, DiGOS GmbH attēls

Eventech projekta ietvaros izstrādāja statnī uzstādāmu precīza laika momentu reģistrācijas mēriekārtu kopā ar precīzā laika un frekvences avotiem. Laika momenta reģistrācijas precizitāte ir 2-3ps, kas ir starp labākajiem rezultātiem pasaulē. Mērījumu piesaiste pie vienotā pasaules laika no GNSS satelītiem tiek nodrošināta ar 60ns precizitāti. Sistēma nodrošina arī precīzā laika un frekvences pieejamību citām jaunbūvējamās sistēmas iekārtām.

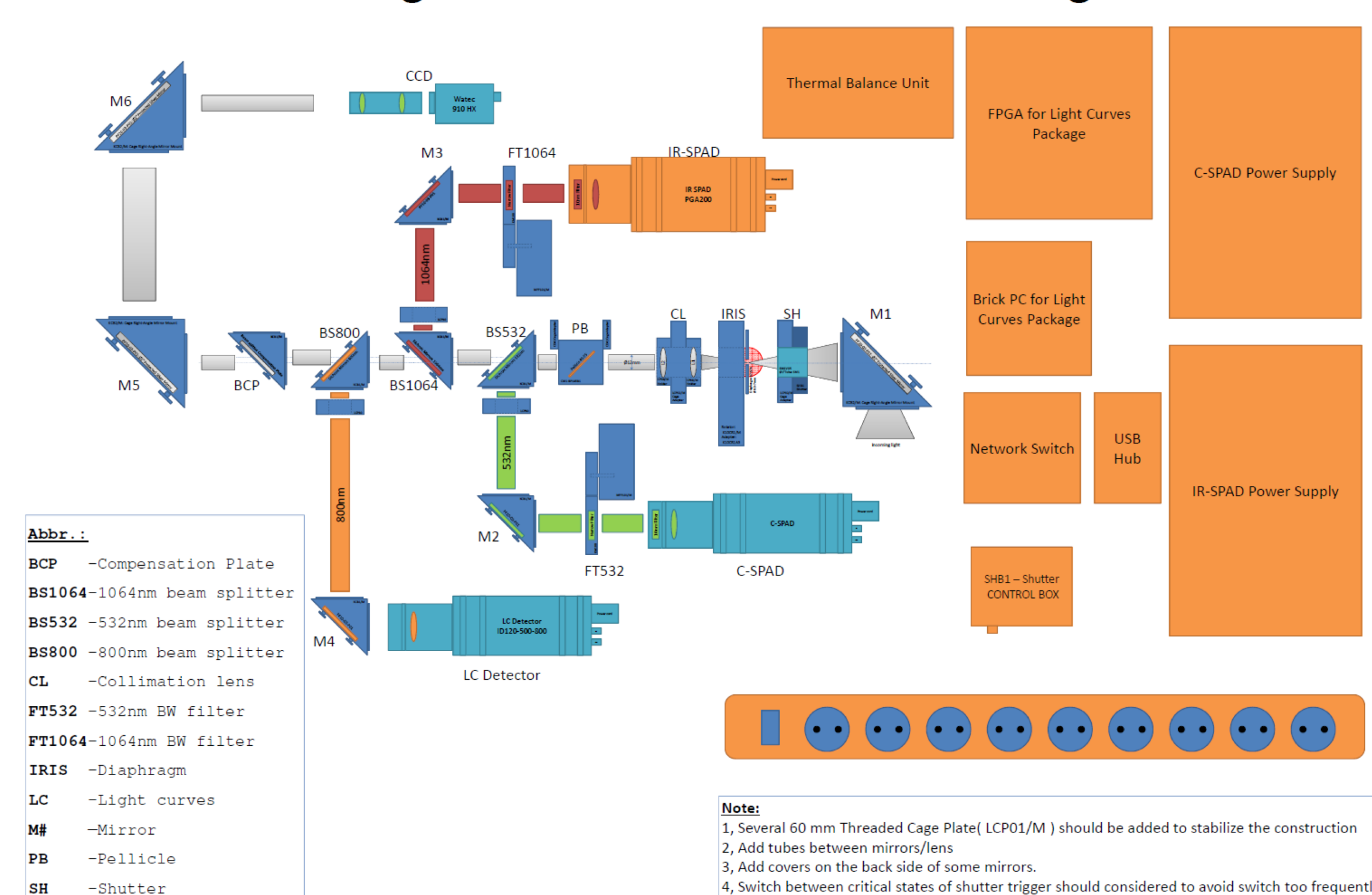


Laika momentu reģistrācijas iekārta

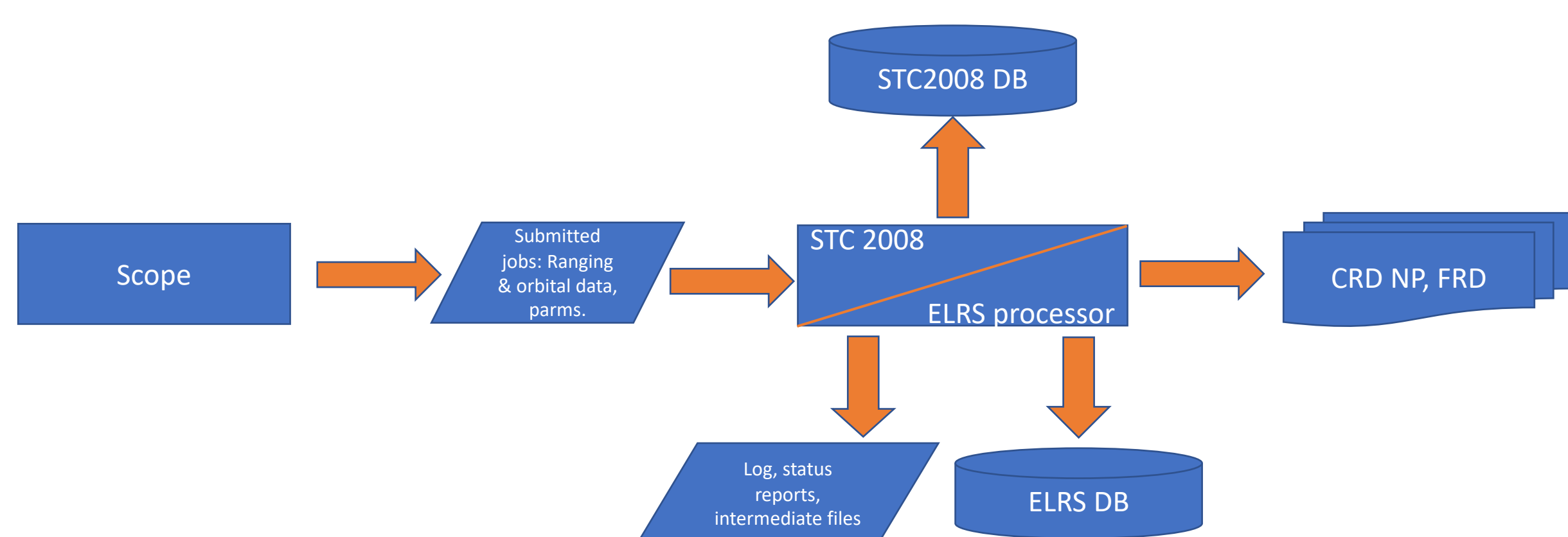
LU Astronomijas institūts piedalījās detektora paketes izstrādē. Detektoru paredzēts uzstādīt teleskopa Neismita fokusā. Detektoru paredzēti fotonu reģistrēšanai infrasarkanajā $\lambda=1064\text{nm}$ un $\lambda=532\text{nm}$ viļņu garumos, kā arī satelītu fotometrijai $\lambda=800\text{nm}$ viļņu garumā. Detektorā ir izmantoti paši modernākie šobrīd pieejamie interferences filtri. Detektorā ir uzstādītā arī CCD kamera papildus vizuālajai kontrolei un justēšanai, FPGA mikrokontrolieris fotometrijas detektoram. Detektora modulis ir ar temperatūras kontroli un tajā tiks nodrošināta $+30^\circ\text{C}$ temperatūra neatkarīgi no apkārtējās vides temperatūras. Detektora pakete kopā ar montāžas elementiem 2018. gada rudenī tika nogādāta Austrijā uzstādīšanai un integrēšanai ELRS sistēmā.

LU Astronomijas institūtā tiek izstrādāta arī lāzerlokācijas sistēmas datu apstrādes programmatūra uz jau esošās sistēmas STC2008 bāzes. STC2008 tiek izmantota LU AI, GFZ Potsdam (Vācija) un Somijā. Jaunā apstrādes sistēma ar pagaidu nosaukumu «ELRS Processor» tiek veidota integrācijai ar DiGOS GmbH izstrādāto SLR sistēmas kontroles programmatūru Scope un tajā tiks izmantotas jauna datu apstrādes tehnoloģija un darbība automātiskā režīmā. Jaunās sistēmas izstrādei tiek izmantota F# programmēšanas valoda. Izstrādi ir paredzēts pabeigt 2019. gada beigās.

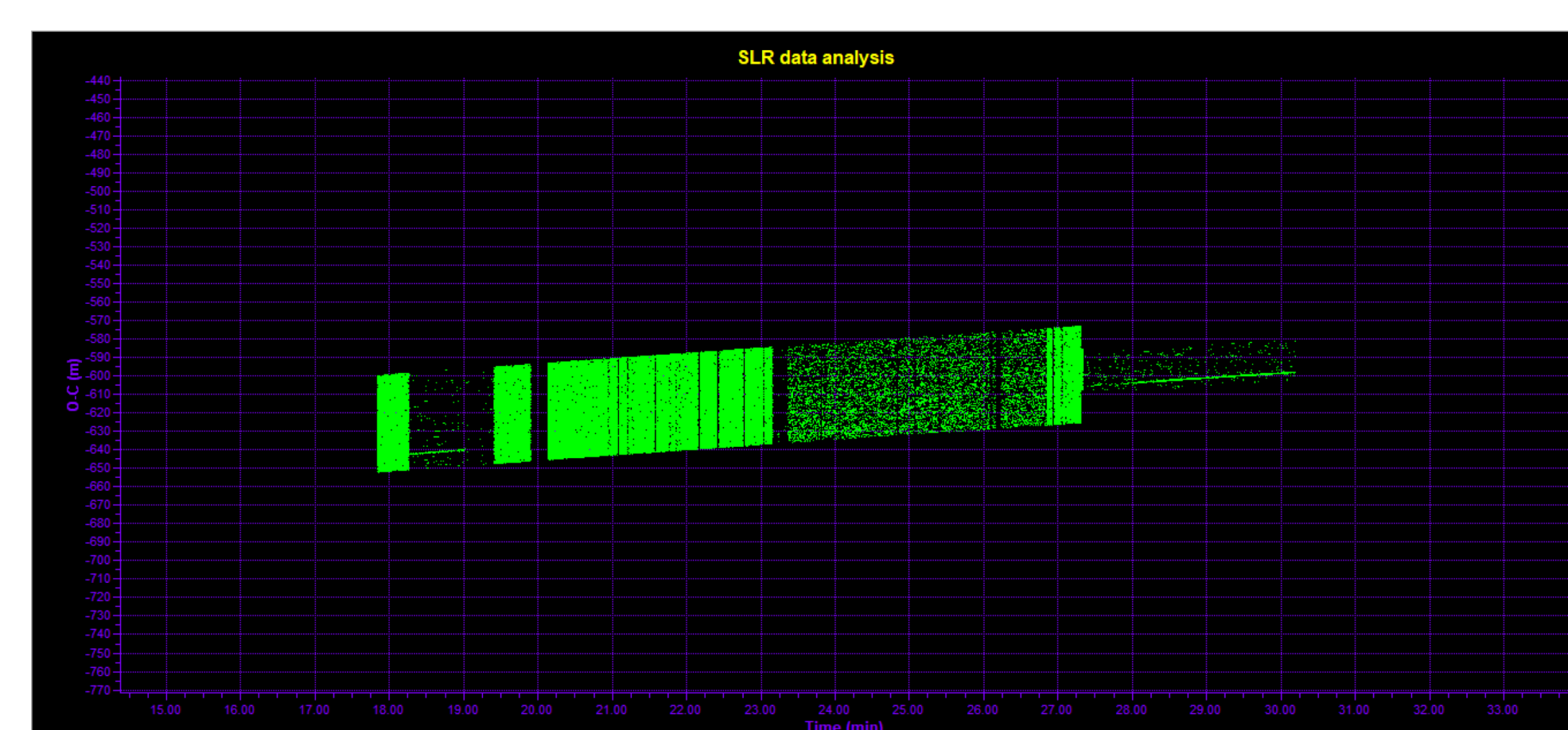
Diagram of ESA SLR Detection Package



Detektora paketes principiālā shēma



Datu apstrādes programmatūras principiālā shēma



Lāzermērījumu datu apstrādes vizualizācija